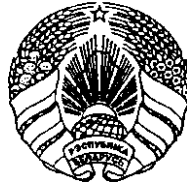


**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **5004**

(13) **С1**

(51)⁷ **С 04В 14/06, 20/10**

(54)

**СПОСОБ АКТИВАЦИИ КВАРЦЕВОГО ПЕСКА ДЛЯ
ПРИГОТОВЛЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ**

(21) Номер заявки: а 19980534

(22) 1998.06.02

(46) 2003.03.30

(71) Заявитель: Белорусский националь-
ный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Ковалев Ярослав Никитич;
Кравченко Сергей Егорович; Бусел
Алексей Владимирович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский на-
циональный технический университет
(ВУ)

(57)

Способ активации кварцевого песка для приготовления асфальтобетонных смесей путем обработки поверхности его частиц катионным поверхностно-активным веществом, **отличающийся** тем, что поверхность частиц кварцевого песка предварительно трибоэлектризуют, а затем обрабатывают катионным поверхностно-активным веществом в количестве 0,03-0,05 % от массы кварцевого песка.

(56)

Кучма М.И. Поверхностно-активные вещества в дорожном строительстве. - М.: Транспорт, 1980. - С. 35.

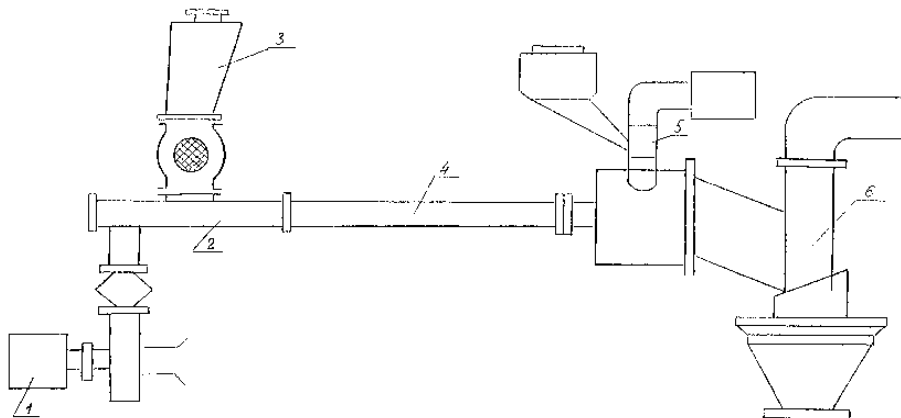
SU 1209639 А, 1986.

SU 478812 А, 1975.

SU 1011598 А, 1983.

SU 1271845 А1, 1986.

SU 1004515 А, 1983.



ВУ 5004 С1

BY 5004 C1

Изобретение относится к области дорожного строительства, в частности к способам приготовления асфальтобетонных смесей.

Известен способ активации кислых минеральных материалов для приготовления асфальтобетонных смесей путем их обработки сернокислыми солями кальция, меди, железа, алюминия, а затем солями органических кислот, например, мылонафтом, КО, СЖК, и др. [1].

К недостаткам данного способа следует отнести его низкую эффективность, большое увлажнение наполнителя в процессе активации, что ведет к повышению энергозатрат при приготовлении асфальтобетонных смесей.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к предлагаемому решению является способ активации кислых минеральных материалов путем их обработки солями с многовалентными анионами, а затем катионными ПАВ типа алифатических аминов [2]. Такая обработка увеличивает адсорбцию аминов на минералах, что связано с повышением отрицательного заряда поверхности.

Однако сам эффект повышения адсорбции аминов к поверхности кислых минералов мал, связан с использованием дорогостоящих, дефицитных и токсичных материалов (соли хрома с сероводородной кислоты). После такой обработки наполнитель сильно увлажняется, что ведет к повышению энергозатрат при приготовлении асфальтобетонной смеси.

Задача, решаемая изобретением, заключается в увеличении адгезии органического вяжущего к поверхности кислого минерального материала для получения асфальтобетона с улучшенными физико-механическими свойствами.

Поставленная задача решается следующим образом: в способе активации кварцевого песка для приготовления асфальтобетонных смесей путем обработки поверхности его частиц катионным поверхностно-активным веществом, поверхность частиц кварцевого песка предварительно трибоэлектризуют, а затем обрабатывают катионным поверхностно-активным веществом в количестве 0,03-0,05 % от массы кварцевого песка.

В предлагаемом способе увеличивают энергию связи между молекулами поверхностно-активного вещества и свежесформированной поверхности кварцевого песка вследствие упорядочения структуры поверхностного адгезионного слоя под влиянием электрического поля, создаваемого в результате трения кварцевого песка с металлической поверхностью.

При пропускании потока дисперсного материала через металлическую стальную трубу происходит контактирование кварцевого песка с ее внутренней стенкой. После разрыва их контакта идет разделение электрических зарядов. Причем поверхность кварцевого песка получает дополнительный отрицательный электрический заряд за счет перехода электронов с поверхности металлической стальной трубы. Подобный эффект позволяет усилить модифицирующее действие применяемых для активации кислых материалов при приготовлении асфальтобетонной смеси катионных поверхностно-активных веществ (недостаточно эффективных при обычном способе обработки) таких, как октадециламид солянокислый, цетипиридиний хлорид, четвертичные аммониевые соединения, и получать асфальтобетонные смеси с высокой адгезионной связью между наполнителем и органическим вяжущим.

Сущность заявляемого изобретения для специалиста не следует явным образом из уровня техники, что позволяет сделать вывод о его соответствии критерию "промышленная применимость".

Предложенный способ активации кварцевых песков реализуется с помощью установки, представленной на чертеже. Установка состоит из воздуходувки 1, трубопровода 2, бункера со шнековым питанием 3, металлической трубы 4 с внутренним диаметром 48 мм и длиной 1320 мм, изготовленной из Ст 3; расходной емкости активатора и форсунки 5 для его подачи и улавливателя материала 6. Длина металлической стальной трубы, скорость продувки материала и его удельный расход принимаются из расчета максимальной трибоэлектризации поверхности кварцевого песка, оцениваемой по разности потенциалов

ВУ 5004 С1

между поверхностью трубы и активируемого материала. Величина разности потенциалов контролировалась электрометрическим усилителем У1-7.

Установка работает следующим образом. Исходный материала - 2 кг кварцевого песка засыпается в бункер со шнековым питателем (3), а активатор - 0,5 % раствор октадециламина солянокислого заливается в расходную емкость 5. Далее включается воздуходувка 1, через 2 с включается шнековый питатель 3. Воздушный поток подхватывает материал, поступающий из шнекового питателя 3, и вносит его в металлическую стальную трубу 4, где за счет контактирования со стенками трубы минеральный материал приобретает отрицательный трибоэлектрический заряд. На выходе из трубы частицы минерального материала обрабатывают аэрозолем 0,5 % водного раствора катионного типа ПАВ - октадециламиносолянокислый - в количестве 0,03-0,05 % от массы материала.

Пример.

Исходный материал - кварцевый песок с крупностью частиц меньше 0,002 м пропускали через изолированную фторопластовой пленкой металлическую трубу диаметром $d = 0,048$ м, длиной 1,32 м со скоростью 28 м/с и расходом твердой фазы в воздушном потоке 6 г/с. На выходе из трубы кварцевый песок обрабатывали аэрозолями 0,5 % водных растворов катионных поверхностно-активных веществ в различных количествах (см. табл. 1). На основе полученного активированного кварцевого песка были изготовлены и испытаны по существующей методике (ГОСТ 12801-77) асфальтобетонные образцы на основе кварцевого песка, активированного по прототипу. Результаты испытаний приведены в табл. 1. Для выбора типа катионного ПАВ и его оптимального расхода была выполнена оценка (с помощью метода А.С. Колбановской) степени сцепления вяжущего с кварцевым песком (3). По этому методу вначале определялась площадь минеральных зерен, покрытых битумом, для исходной смеси, а затем устанавливается этот же показатель для смеси, подвергнутой кипячению в течение 30 мин. По этим данным рассчитывался коэффициент адгезионной устойчивости (табл. 2). Битумо-минеральные смеси готовились путем смешения кварцевого песка, активированного определенным типом активатора и в определенном количестве с битумом БНД 90/130.

Анализируя данные табл. 1 и 2 очевидно, что трибоактивация поверхности кварцевого песка (кислого минерального материала) и обработка ее катионным ПАВ приводит к значительному улучшению качественных показателей по сравнению с прототипом. Также очевидно, что увеличение концентрации ПАВ выше предельных значений экономически не оправдано из-за относительной стабилизации свойств асфальтобетонных смесей, уменьшение же концентрации ПАВ приводит к уменьшению модифицирующего эффекта.

Наиболее эффективное действие на свойства асфальтобетонных смесей оказывает алифатический амин (табл. 1, ж, з, и).

Применение предлагаемого способа активации позволит значительно повысить качество асфальтобетонных смесей за счет увеличения адгезионной связи между поверхностью кварцевого песка и органическим вяжущим. Такое применение предлагаемого способа активации позволит значительно расширить ассортимент применяемых кислых минеральных материалов в асфальтобетоне.

Источники информации:

1. Лысихина А.И. Поверхностно-активные добавки для повышения водостойкости дорожных покрытий с применением битумов и дегтей. - М.: Автотранспорт, 1959. - С. 108-111.
2. Кучма М.И. Поверхностно-активные вещества в дорожном строительстве. - М.: Транспорт, 1980. - С. 34-36.

ВУ 5004 С1

Таблица 1

№ пп	Способ активации песчаной фракции	Вид активатора	Количество активатора в % от массы песчаной фракц.	Свойства асфальтобетонных смесей						
				R ₂₀ , МПа	R ₅₀ , МПа	R ₀ , МПа	K _в	K _{в. дл.}	Водонасыщение, объем, %	Набухание, объем, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Предлагаемый									
	а)	0,5 % октадециламин солянокислый	0,02	2,1	1,3	9,8	0,91	0,84	2,2	0,8
	б)	"-	0,03	2,9	1,6	9,9	0,93	0,88	2,1	0,7
	в)	"-	0,04	3,0	1,7	10,1	0,95	0,91	2,1	0,7
	г)	"-	0,05	3,1	1,9	10,0	0,96	0,89	2,1	0,7
	д)	"-	0,06	3,1	1,9	10,0	0,95	0,89	2,1	0,7
	е)	0,5 % соли алифатических аминов	0,02	2,2	1,4	9,7	0,92	0,84	2,2	0,8
	ж)	"-	0,03	3,0	1,8	9,8	0,94	0,89	2,1	0,7
	з)	"-	0,04	3,2	1,8	9,9	0,96	0,91	2,0	0,7
	и)	"-	0,05	3,4	1,9	9,9	0,96	0,90	2,1	0,7
	к)	"-	0,06	3,4	1,9	9,9	0,96	0,90	2,1	0,7
2	Известный (прототип)	-	-	2,0	0,9	9,9	0,85	0,78	2,2	0,9

Обозначения: R₂₀ - предел прочности на сжатие при +20 °С

R₅₀ - то же при +50 °С

R₀ - то же при 0 °С

K_в - коэффициент вязкости

K_{в. дл.} - коэффициент длительной водостойкости.

ВУ 5004 С1

Таблица 2

Тип смеси (по табл. 1 гр.2)	Степень покрытия поверх- ности кварцевого песка би- тумом в исходной смеси, % (P_0)	Степень покрытия поверх- ности песка битумом в смеси после кипячения, % (P_k)	Коэффициент ад- гезионной устой- чивости (P_k/P_0)
1. а)	93	73	0,78
б)	94	78	0,82
в)	95	79	0,83
г)	96	80	0,84
д)	96	80	0,84
е)	94	74	0,79
ж)	94	79	0,84
з)	96	79	0,83
и)	96	81	0,84
к)	95	80	0,84
2. Прото- тип	94	66	0,77